

Specification

1. Title of the Invention

Air battery

2. What is Claimed is

1. An air battery using zinc as an active material for a negative electrode, atmospheric oxygen as an active material for a positive electrode, and an alkali water solution as an electrolyte, wherein the number of air holes for taking said oxygen into said battery is 0.7 pcs/cm^2 per effective air electrode area.

2. An air battery according to Claim 1, wherein the air hole diameter is within the range from 0.3 to 1.0 mm.

3. An air battery according to Claim 1, wherein at least two air holes are provided and the distance between said air holes is 9 mm or more.

3. Detailed Description of the Invention

Industrial Field of Application

The present invention relates to improvement of an air battery and more particularly of an air button battery.

Prior Art

An air battery, particularly an air button battery has an electric capacity per unit weight or unit volume which is larger than that of other battery systems and is of a low pollution type, so that it is noticed as a

substitute of a mercury battery.

Fig. 1 shows a cross section view of a general air button battery. In this drawing, numeral 1 indicates zinc amalgam, 2 a sealing plate, 3 a sealing packing, 4 a separator, 5 an air electrode, 6 an air diffusion paper, 7 a positive electrode case, 8 an air hole, 9 a sealing paper, and 10 a porous Teflon film.

An air battery takes atmospheric oxygen into the battery from the air hole and uses it as an active material for the positive electrode. For that purpose, it is in contact with the outside via the air hole and hence, a problem arises that when the sealing paper is taken off, the battery performance is reduced under the influence of the outside. The two performance reduction factors are shown below.

- ✓ (1) Evaporation of water in the electrolyte
- ✓ (2) Degradation of the electrolyte due to absorption of carbon dioxide in the air

To improve these respects, a measure for controlling the air permeability of the porous Teflon film for controlling the air permeability with the outside to the minimum value for taking in oxygen necessary for electric discharge and minimizing the outside effect is taken.

Problems that the Invention is to Solve

In the method for adjusting the air permeability of

the porous Teflon film and minimizing the outside effect which is described in the conventional example, satisfactory results can be produced in such a use that the use period of, for example, a hearing aid is only about one month. However, in a pager which is a new use of an air battery, the use period is more than 2 months and hence the method for adjusting the air permeability of the porous Teflon film cannot produce satisfactory results. The cause that satisfactory results cannot be produced is that in the porous Teflon film corresponding to the use of a pager, pores in the film are small and the air permeability greatly varies (about 10 times).

Means of Solving the Problems

To solve this problem, according to the present invention, the number of air holes is set to 0.7 pcs/cm^2 per effective air electrode area so as to reduce the effect of the outside and the gap between air holes is preferably set to 9 mm or more.

Operation of the Invention

By use of this constitution, even in a use that the use period of a pager or others is more than 2 months, sufficient performance can be obtained.

Embodiment

An embodiment of the present invention will be explained hereunder.

The air battery in this embodiment has the same constitution as that of the air battery in the conventional example shown in Fig. 1 and only the number of air holes and existing location are different.

Firstly, the air batteries shown in Table 1 are prepared using air batteries with an outer diameter of 23.1 mm and a height of 3.0 mm and they are compared and examined.

Table 1

No. of air holes	No. of air holes per effective air electrode area
1	0.31 pc/cm ²
2	0.63 pc/cm ²
3	0.94 pc/cm ²
4	1.25 pc/cm ²
5	1.56 pc/cm ²
6	1.88 pc/cm ²

Note: The effective area of the air electrodes of the air batteries used for evaluation is 3.2 cm². The air holes are arranged on the circumference with a diameter of 10 mm at regular intervals.

The aforementioned 6 kinds of air batteries are used and discharged on the assumption of use of a pager and the effects are shown in Fig. 2. The discharge conditions are shown below.

Discharge conditions

- (1) Temperature and humidity: 20°C, 45% RH
- (2) Discharge current: 0.5 mA

(Heavy load characteristic conditions)

Current: 30 mA

Loading time: 20 seconds

Test temperature: 23°C

Fig. 3 shows that when the reaction slowly proceeds like the effect of the outside, it is not affected by the gap between the air holes at all. On the other hand, in the case of a reaction accompanied by sudden gas movement like the heavy load characteristics shown in Fig. 4, the characteristics are greatly changed by the gap between air holes. It is considered that the reason that the performance reduction is recognized when the gap between air holes is 17 mm is that the gap between air holes is too large for the outer diameter of the battery.

Effects of the Invention

As obvious from the above explanation, it is the optimum conditions for air holes in use of a pager that the number of air holes is 0.7 pcs per effective air electrode area or less and the gap between air holes is 9 mm or more and the effect that superior discharge characteristics are provided is obtained.

4. Brief Description of the Drawings

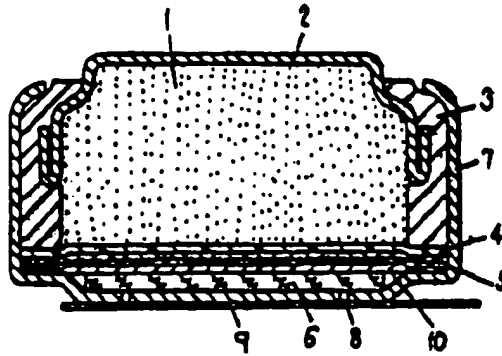
Fig. 1 is a cross sectional view of an air battery of this embodiment and a conventional example and Figs. 2 to 4 are drawings showing discharge curves of air

batteries of this embodiment and a conventional example.

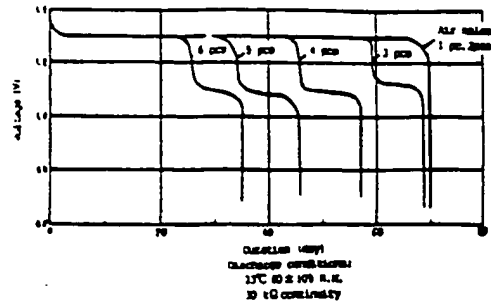
- 1 Zinc amalgam
- 2 Sealing plate
- 3 Sealing packing
- 4 Separator
- 5 Air electrode
- 6 Air diffusion paper
- 7 Positive electrode case
- 8 Air hole
- 9 Sealing paper
- 10 Porous Teflon film

(Fig. 1)

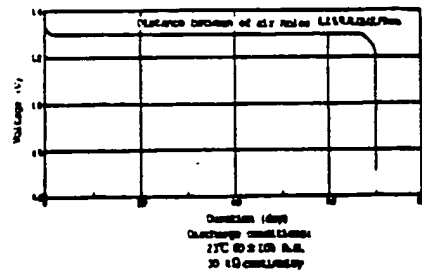
- 1 Zinc amalgam 2 Sealing plate 4 Separator
3 Sealing packing 5 Air electrode 8 Air hole
6 Air diffusion paper 9 Sealing paper
7 Positive electrode case 10 Porous Teflon film



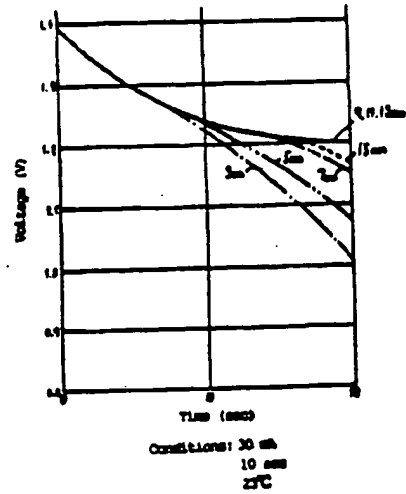
(Fig. 3)



(Fig. 7)



(Fig. 4)





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: **04174977 A**(43)Date of publication of application: **23.06.92**(51)Int. Cl. **H01M 12/06**
H01M 2/02(21)Application number: **02301980**(22)Date of filing: **06.11.90**(71)Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72)Inventor: **KONISHI HAJIME**
YOKOYAMA TAKASHI
MORITA KORENOBU
KONDO MASATSUGU

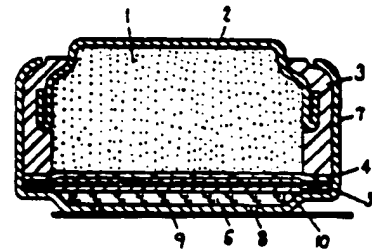
(54)AIR BATTERY

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57)Abstract

PURPOSE: To exhibit excellent discharge characteristics by specifying the number of air holes per the effective area (cm^2) of an air electrode, and setting the diameter of each air hole within a specific range (mm), and setting the distance among the plural air holes at more than a predetermined value.

CONSTITUTION: An air cell is formed by using zinc 1, oxygen in air and an alkaline water solution as the active material of a negative electrode, the active material of a positive electrode and an electrolyte, respectively. The number of air holes 8 for allowing oxygen into the battery is 0.7 per the effective area (cm^2) of an air electrode 5. The diameter of each air hole 8 is 0.3 to 1.0mm. At least more than two air holes 8 are provided and the distance between the air holes 8 is more than 9mm. The area of each air hole 8 and the interval between the air holes 8 are set as mentioned above for the purpose of reducing the influence of the outside. As a result, the best conditions of the air hole 8 are obtained and excellent electrostatic characteristics of the air cell are obtained.



② 公 開 特 許 公 報 (A) 平 4 - 1 7 4 9 7 7

③ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理 号

④ 公 開 平 成 4 年 (1 9 9 2) 6 月 2 3 日

H 0 1 M 1 2 / 0 6
2 / 0 2B 8 4 1 7 - 4 K
H 7 1 7 9 - 4 K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

⑤ 発 明 の 名 称 空 気 電 池

⑥ 特 願 平 2 - 3 0 1 9 8 0

⑦ 出 願 平 2 (1 9 9 0) 1 1 月 6 日

⑧ 発 明 者	小 西	始	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑨ 発 明 者	横 山	敬 士	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑩ 発 明 者	森 田	是 宣	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑪ 発 明 者	近 藤	正 嗣	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑫ 出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑬ 代 理 人	弁理士 小 原 治 明		外 2 名	

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

空気電池

2. 特 許 請 求 の 範 囲

① 負極活物質に亜鉛を、正極活物質に空気中の酸素を、電解液にアルカリ水溶液をそれぞれ用いる空気電池であって、前記酸素を電池内へ取り入れる空気孔の個数が有始空気極面積当たり0.7個/cm²であることを特徴とする空気電池。

② 空気孔の直径が0.3～1.0mmであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の空気電池。

③ 少なくとも2個以上の空気孔を有し、この空気孔間の距離が9mm以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の空気電池。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

産業上の利用分野

本発明は空気電池、特に空気ボタン電池の改良に関するものである。

従来の技術

空気電池、特に空気ボタン電池は、位置量あるいは単位体積当たりの電気容量が他の電池系に比較して大きく、かつ低公害であるため水銀電池の代替として注目されている。

第1図に一般的な空気ボタン電池の断面図を示した。この図において、1は酸化亜鉛、2は封口層、3は封口パッキング、4はセパレータ、5は空気極、6は空気拡散板、7は正極ケース、8は空気孔、9は封止膜、10は多孔性テフロン膜である。

空気電池は空気中の酸素を空気孔より電池内取り込み正極活物質として用いる、このため空気孔を通じて外界と接しており、封止膜を取り除くと外界の影響を受けて電池性能が低下する問題があった。低下する原因は以下の2点である。

① 電解液中の水分の蒸発。

② 空気中の二酸化炭素の吸収による電解液劣化。

この点の改良として、従来は外界と通気性を制御する多孔性テフロン膜の通気性を放電に必要

な影響を及ぼされることが抑制し、外界の影響を最小限にする取り組みが行われていた。

発明が解決しようとする課題

従来例に記載した、多孔性テフロン膜の通気性を調整し外界の影響を最小限にする方法では用途などの使用期間が1ヵ月程度、用途では十分な効果を得られたが、空気電池の新しい用途であるページャー等では使用期間が2ヵ月を超え多孔性テフロン膜の通気性を調整する方法では十分な効果が得られなかった。十分な効果が得られない原因は、ページャー用途に対応した多孔性テフロン膜では膜中の微孔が小さく、通気性が(約10倍程度と)著しくバラツクものである。

課題を解決するための手段

この課題を解決するため、本発明は外界の影響を低減する目的で空気孔の個数を有効空気極面積当たり0.7個/cm²し、かつ好ましくは空気孔間の間隔を9mm以上にしたものである。

作用

この構成によれば、ページャー等の使用期間が

を想定した放電を行いその効果を第2図に示した。放電条件は下記の通りである。

(放電条件)

- ① 温度、湿度 20℃45%R. H.
- ② 放電電流 0.5mA
- ③ 終止電圧 1.1V

第2図から明らかなように空気孔2個以下(有効空気極面積当たりの空気孔数が0.7個/cm²)で放電期間まで安定な放電電圧を示し外界の影響による性能低下がないことがわかる。

なお、着者の検討では空気孔の直径が0.3~1.0mmの間隔で同様の効果が得られることがわかった。

つぎに空気孔を複数個有する空気電池における空気孔間の間隔に関して検討を行った。

評価は電池外径23.1mm、電池高さ3.0mmの空気電池を用いて図2に示す空気電池を作成し、比較検討を行った。なお、空気孔数は2個、空気孔の直径は0.5mmのものを用いた。

2ヵ月を超える用途においても十分な性能が得られる。

実施例

以下、発明の実施例を説明する。

実施例における空気電池は第1図に示した従来例の空気電池と同様の構成であり、空気孔の個数と存在位置のみが異なっている。

まず、電池外径23.1mm、電池高さ3.0mmの空気電池を用いて図1に示す空気電池を作成し、比較検討を行った。

表 1

空気孔数	有効空気極面積当たりの空気孔数
1	0.31個/cm ²
2	0.63個/cm ²
3	0.94個/cm ²
4	1.25個/cm ²
5	1.56個/cm ²
6	1.88個/cm ²

(注) 評価に用いた空気電池の空気極の有効面積は3.2cm²である。また、空気孔は直径1.0mmの内周上に等間隔に設置した。

上記、6個の空気電池を用い、ページャー用途

表 2

空気孔間の間隔
3mm
5mm
7mm
9mm
11mm
13mm
15mm
17mm

前記、ページャー用途を想定した評価条件における放電カーブを第3図に示した。また、第4図に下記条件における重負荷特性を示した。

(重負荷特性条件)

電流: 30mA

負荷時間: 20SEC.

試験温度: 23℃

第3図より明らかなように、外界の影響のように徐々に反応が進行するものは空気孔の間隔は全く影響がないことがわかる。これに対して、第4図に示した重負荷特性のように急激な気体の移動が伴う反応では空気孔の間隔により特性が大きく変化することがわかる。なお、空気孔の間隔が

17mmで性能低下が認められるのは電池外殻に対して空気孔の間隔が大きすぎるためと考えられる。

発明 効果

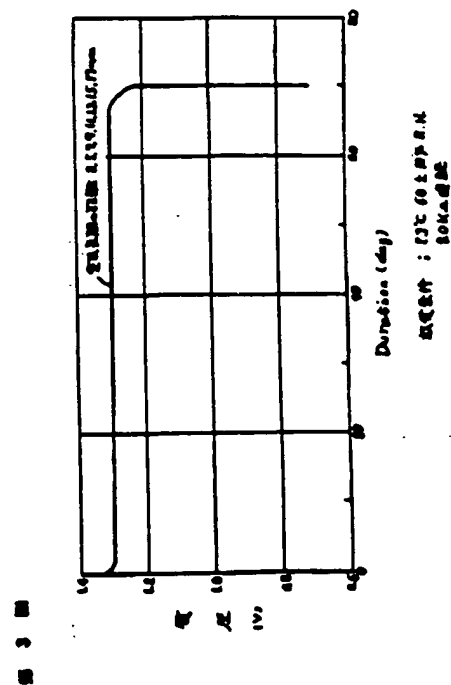
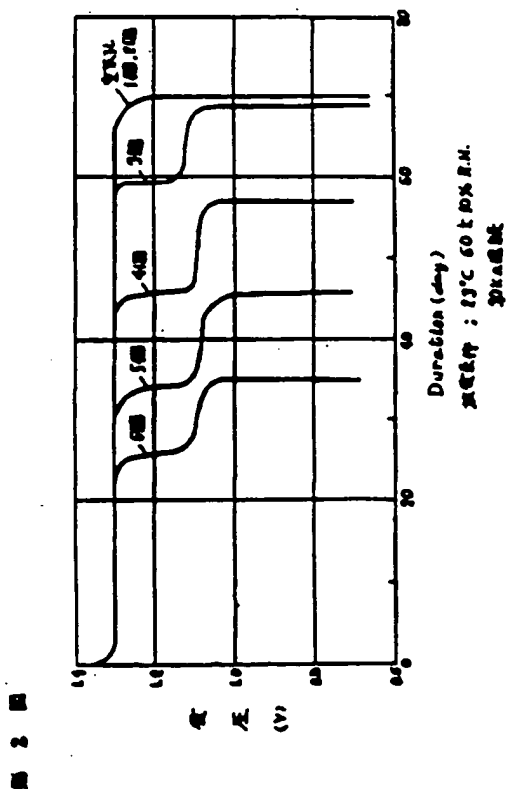
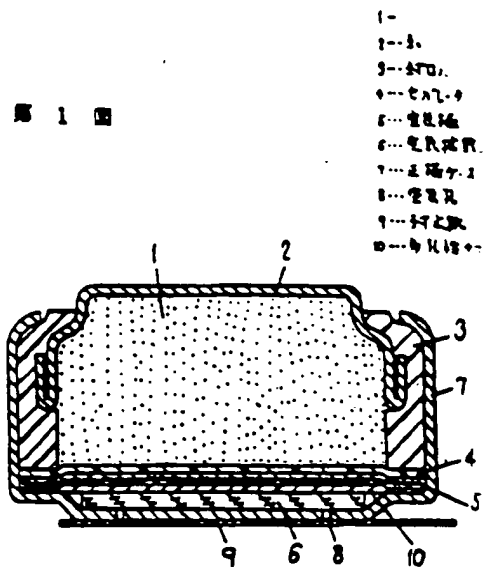
以上の説明から明らかなように、空気孔数が空気層の有効面積当たり0.7個以下であり、かつ空気孔の間隔が9mm以上はページー用における空気孔の最適な条件であり、優れた放電特性を示すという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

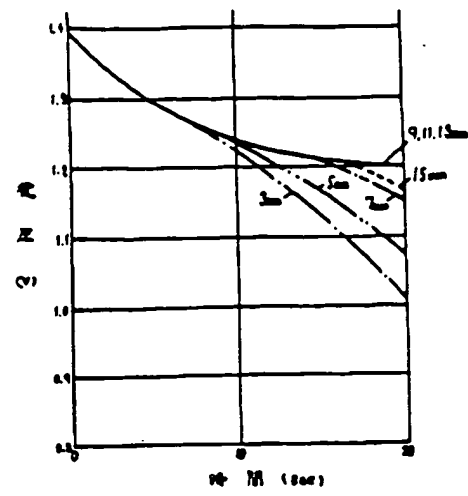
第1図は本発明例および従来例の空気電池の断面図、第2図～第4図は本発明例及び従来例の空気電池の放電カーブである。

1……炭化亜鉛、2……封口膜、3……封口パッキング、4……セパレータ、5……空気層、6……空気層散乱膜、7……正極ケース、8……空気孔、9……封止膜、10……多孔性テフロン膜。

代理人の氏名 弁護士 小畑 明 ほか2名



第 4 圖



電流 : 30mA

10 sec

13°C